

Rec'd PCT/PTO 16 JUN 2005
PCT 2004 / 000 189



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

REC'D 26 APR 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03356013.7

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

Best Available Copy

Anmeldung Nr:
Application no.: 03356013.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 31.01.03
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

E.C.L.
100 rue Chalant
59790 Ronchin
FRANCE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Machine de service de cellules d'électrolyse pour la production d'aluminium

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

C25C/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT SE SI SK TR LI

MACHINE DE SERVICE DE CELLULES D'ELECTROLYSE POUR LA PRODUCTION D'ALUMINIUM

5 Domaine de l'invention

L'invention concerne la production d'aluminium par électrolyse ignée selon le procédé de Hall-Héroult. Elle concerne plus particulièrement les machines de service sur pont roulant utilisées dans lesdites usines.

10

Etat de la technique

L'aluminium métal est produit industriellement par électrolyse ignée, à savoir par électrolyse de l'alumine en solution dans un bain de cryolithe fondue, appelé bain d'électrolyte, selon le procédé bien connu de Hall-Héroult. Le bain d'électrolyte est contenu dans des cuves, dites « cuves d'électrolyse », comprenant un caisson en acier, qui est revêtu intérieurement de matériaux réfractaires et/ou isolants, et un ensemble cathodique situé au fond de la cuve. Des anodes en matériau carboné sont partiellement immergées dans le bain d'électrolyte. L'ensemble formé par une cuve d'électrolyse, ses anodes et le bain d'électrolyte est appelé une cellule d'électrolyse.

20

Les usines contiennent un grand nombre de cellules d'électrolyse disposées en ligne, dans des bâtiments appelés halls ou salles d'électrolyse, et raccordées électriquement en série à l'aide de conducteurs de liaison, de façon à optimiser l'occupation au sol des usines. Les cellules sont généralement disposées de manière à former deux ou plusieurs files parallèles qui sont électriquement liées entre elles par des conducteurs d'extrémité. Le courant d'électrolyse passe ainsi en cascade d'une cellule à la suivante.

25

En fonctionnement, une usine d'électrolyse nécessite des interventions sur les cellules d'électrolyse parmi lesquelles figurent, notamment, le remplacement des anodes usées par des anodes neuves, le prélèvement de métal liquide des cellules et les

30

prélèvements ou ajouts d'électrolyte. Afin d'effectuer ces interventions, les usines les plus modernes sont équipées d'une ou plusieurs unités de service comprenant un pont mobile qui peut être translaté au-dessus des cellules d'électrolyse, et le long de celles-ci, et un module de service comprenant un chariot et des organes de manutention et d'intervention (souvent appelés « outils »), tels que des pelles et des
 5 palans, et apte à être déplacé sur le pont mobile. Ces unités de service sont souvent appelées "machines de service électrolyse" ou "M.S.E" ("PTA" ou "Pot Tending Assembly" ou "PTM" ou "Pot Tending Machine" en langue anglaise).

- 10 Les capacités de mouvement des unités de service connues sont toutefois limitées, notamment à cause des câbles d'alimentation électriques qui ne permettent que des mouvements linéaires ou rotatifs limités.

La demanderesse a donc recherché des unités de service qui permettent d'éviter ces
 15 inconvénients tout en restant fiables.

Description de l'invention

L'invention a pour objet un dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif entre
 20 un module de transport, typiquement un chariot, et des organes de manutention et d'intervention d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, caractérisé en ce qu'il comprend un châssis dit "fixe" muni d'un moyeu ou arbre droit, un manchon entourant le moyeu et apte à tourner autour de celui-ci, un premier et un
 25 deuxième châssis dits "rotatifs" aptes à tourner autour du manchon, des contacts électriques glissants rotatifs entre les châssis et des systèmes d'entraînement pour provoquer la rotation des châssis les uns par rapport aux autres autour d'un axe commun.

Plus précisément, le dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif selon
 30 l'invention est caractérisé en ce qu'il comprend :

- un châssis dit "fixe" comprenant un moyeu ou arbre dit "central" définissant un axe de rotation,

- un manchon entourant ledit moyeu et apte à tourner autour de celui-ci et autour dudit axe de rotation,
 - un premier châssis dit "rotatif" tournant avec ledit manchon et apte à tourner autour de l'axe de rotation,
 - 5 - un deuxième châssis dit "rotatif" apte à tourner autour dudit manchon et de l'axe de rotation,
 - une première pluralité de contacts électriques glissants rotatifs dont un membre, destiné aux raccordements à des conducteurs extérieurs, est fixé au châssis fixe et l'autre membre, destiné aux raccordements à des conducteurs du système susceptibles
 - 10 d'être entraînés en rotation, est fixé au manchon,
 - une deuxième pluralité de contacts électriques glissants rotatifs dont un membre est fixé au deuxième châssis rotatif et l'autre membre est fixé au manchon, chaque membre étant destiné aux raccordements à des conducteurs du système susceptibles d'être entraînés en rotation,
 - 15 - un premier système d'entraînement apte à provoquer la rotation du premier châssis rotatif autour dudit axe de rotation,
 - un deuxième système d'entraînement apte à provoquer la rotation du deuxième châssis rotatif autour dudit axe de rotation.
- 20 Ainsi, les deux châssis rotatifs et le manchon du dispositif de liaison de l'invention sont destinés à tourner autour d'un axe de rotation commun, qui est typiquement vertical en utilisation, et indépendamment l'un de l'autre. La rotation des châssis et du manchon est alors dite "coaxiale". Le manchon est entraîné en rotation par le premier châssis rotatif, typiquement par l'intermédiaire d'un moyen mécanique, tel qu'un
- 25 doigt.

Le dispositif de liaison selon l'invention permet une rotation angulairement illimitée entre les trois châssis, tout en assurant une liaison électrique permanente entre ceux-ci. L'indépendance de rotation des châssis augmente le confort et l'efficacité de

30 l'opérateur.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée d'un mode de réalisation préféré de celle-ci qui est exposé ci-dessous et qui est illustré à l'aide des figures annexées.

- 5 La figure 1 illustre une salle d'électrolyse typique, vue en section, destinée à la production d'aluminium et comprenant une unité de service représentée de manière schématique.

- 10 La figure 2 illustre, de manière schématique et en vue de côté, un module de service d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée selon l'invention.

La figure 3 illustre un dispositif de liaison selon l'invention, vue en section.

- 15 Les usines d'électrolyse destinées à la production d'aluminium comprennent une zone de production d'aluminium liquide qui comprend une ou plusieurs salles d'électrolyse (1). Tel qu'illustré à la figure 1, chaque salle d'électrolyse (1) comporte des cellules d'électrolyse (2) et au moins une "unité de service" ou "machine de service" (3). Les cellules d'électrolyse (2) sont normalement disposées en rangées ou files (typiquement côte-à-côte ou tête-à-tête), chaque rangée ou file comportant
20 typiquement plus d'une centaine de cellules. Lesdites cellules (2) comprennent une série d'anodes (21) munies d'une tige métallique (22) destinée à la fixation et au raccordement électrique des anodes à un cadre anodique métallique (non illustré).

- 25 L'unité de service (3) sert à effectuer des opérations sur les cellules (2) telles que les changements d'anode ou le remplissage des trémies d'alimentation en bain broyé et en AlF_3 des cellules d'électrolyse. Elle peut également servir à manutentionner des charges diverses, telles que des éléments de cuve, des poches de métal liquide ou des anodes.

- 30 L'unité de service (3) comprend un pont mobile (4) qui peut être translaté au-dessus des cellules d'électrolyse (2), et le long de celles-ci, et un module de service (5) comprenant un chariot mobile (6) apte à être déplacé sur le pont mobile (4) et

plusieurs organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11), tels que des outils (pelles, clés, piqueurs,...) et des cabines de commande.

5 Le pont mobile (4) repose et circule sur des chemins de roulement (30, 30') disposés parallèlement l'un à l'autre et à l'axe principal du hall (et de la file de cellules). Le pont mobile (4) peut ainsi être déplacé le long de la salle d'électrolyse (1).

10 Selon l'invention, le dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif (100) entre un module de transport, typiquement un chariot, (6) et des organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11) d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, est caractérisé en ce qu'il comprend :

- un châssis dit "fixe" (101) destiné à être fixé audit module de transport (6) et comprenant un moyeu (102) définissant un axe de rotation (103), lequel axe est typiquement perpendiculaire au plan principal dudit châssis fixe;
- 15 - un manchon (121) entourant ledit moyeu (102) et apte à tourner autour dudit moyeu (102) et autour dudit axe de rotation (103),
- un premier châssis dit "rotatif" (110) apte à tourner autour dudit axe de rotation (103) et à entraîner ledit manchon (121) en rotation, et destiné à porter au moins un organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- 20 - un deuxième châssis dit "rotatif" (120) apte à tourner autour dudit manchon (121) et dudit axe de rotation (103), et destiné à porter au moins un organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- une première pluralité de contacts électriques glissants rotatifs (113) comportant chacun au moins un premier membre (1131) fixé au châssis fixe (101) et raccordé à
- 25 au moins un conducteur extérieur (117), et au moins un deuxième membre (1132) fixé au manchon (121) et raccordé à au moins un conducteur de distribution (118, 1181, 1182);
- une deuxième pluralité de contacts électriques glissants rotatifs (114) comportant chacun au moins un premier membre (1141) fixé au deuxième châssis rotatif (120) et
- 30 raccordé à au moins un conducteur de distribution (119), et au moins un deuxième membre (1142) fixé au manchon (121) et raccordé à au moins un conducteur de distribution (1181, 1182);

- un premier système d'entraînement (140, 141, 142) apte à provoquer la rotation du premier châssis rotatif (110) autour dudit axe (103);
- un deuxième système d'entraînement (150, 151, 152) apte à provoquer la rotation du deuxième châssis rotatif (120) autour dudit axe (103).

5

Le moyeu (102) est bloqué en rotation par rapport au châssis fixe (101). En utilisation, le châssis fixe (101) est typiquement au-dessus des châssis rotatifs (110, 120). L'axe de rotation (103) est normalement sensiblement vertical.

- 10 Le premier châssis rotatif (110) tourne avec le manchon (121) et l'entraîne en rotation typiquement par un moyen mécanique (123) tel qu'un doigt.

- Lesdites pluralités de contacts électriques glissants rotatifs (113, 114) comprennent typiquement des bagues ou des pistes fixées au manchon (121) et des balais ou des frotteurs fixés aux châssis (101, 120). Le nombre de contacts électriques glissants rotatifs est typiquement de quelques dizaines à plusieurs dizaines. Ils permettent notamment de transférer des signaux de contrôle et de la puissance électrique. Lesdites pluralités de contacts électriques (113, 114) sont avantageusement protégées par un caisson (115, 116). Les châssis (101, 110, 120) comprennent typiquement des ouvertures pour faire passer lesdits conducteurs extérieurs et de distribution.
- 15
- 20

- Les conducteurs extérieurs (117) sont normalement fixes par rapport au châssis fixe. Les conducteurs de distribution (118, 1181, 1182, 119) sont des conducteurs électriques du dispositif de liaison qui sont susceptibles d'être entraînés par la rotation des châssis rotatifs (110, 120). Les conducteurs de distribution comprennent une première série de conducteurs (118, 1181, 1182) qui sont normalement fixes par rapport au manchon (121) et au premier châssis rotatif (110), et une deuxième série de conducteurs (119) qui sont normalement fixes par rapport au deuxième châssis rotatif (120).
- 25

30

Dans un mode de réalisation avantageux de l'invention, le dispositif de liaison (100) comprend en outre :

- un premier palier annulaire (111) entre le châssis fixe (101) et le premier châssis rotatif (110) apte à permettre la rotation entre ces deux châssis autour de l'axe de rotation (103);
- un deuxième palier annulaire (112) entre le premier châssis rotatif (110) et le deuxième châssis rotatif (120) apte à permettre la rotation entre ces deux châssis autour de l'axe de rotation (103).

Les paliers annulaires (111, 112) sont typiquement des paliers à roulement, tels que des couronnes à rouleaux.

10

Le dispositif de liaison (100) selon l'invention comprend avantageusement un ou des moyens d'assemblage pour maintenir lesdits châssis (101, 110, 120) dans une position axiale déterminée. Ces moyens d'assemblages peuvent être en tout ou partie intégrés aux paliers annulaires (111, 112).

15

Les systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) comprennent typiquement un moteur (140, 150), un pignon (141, 151) et une couronne dentée (142) ou une roue dentée (152). Le moteur (140, 150) et la couronne (142, 152) peuvent être fixés respectivement au châssis fixe (101) et à l'un des châssis rotatifs (110, 120), ou inversement. Le moteur (140, 150) peut être fixé au châssis rotatif ou fixe par un moyen mécanique tel qu'un bras (153).

20

Selon une autre variante possible de l'invention, les systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) peuvent comprendre un ou des galets d'entraînement par adhérence et au moins une piste.

25

Le dispositif de liaison (100) comprend avantageusement des paliers annulaires complémentaires (160, 161, 162, 163, 164) entre le manchon (121) et le châssis fixe (101), éventuellement par l'intermédiaire du moyeu (102) – tel qu'illustré à la figure 3 – et/ou des paliers annulaires complémentaires (170, 171) entre le manchon (121) et le deuxième châssis rotatif (120). Ces paliers complémentaires permettent d'éviter les déplacements latéraux des éléments rotatifs (110, 120, 121).

30

Selon une variante avantageuse de l'invention, le dispositif de liaison comporte également des moyens de liaison pneumatique et/ou hydraulique rotatifs (130, 131, 132, 133) entre le châssis fixe (101) et au moins un des châssis rotatif (110, 120), et de préférence les deux, et donc pour au moins une des tourelles. Ces moyens de liaison permettent notamment une alimentation en air comprimé des organes de manutention et d'intervention. Ces moyens comportent avantageusement une cavité axiale (130) dans l'arbre de central (102), des joints tournants étanches (131, 132) et des canalisations complémentaires (133, 134).

10

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention illustré à la figure 3, le premier châssis rotatif (110) se situe entre le châssis fixe (101) et le deuxième châssis rotatif (120). Dans ce mode de réalisation de l'invention, le système d'entraînement du deuxième châssis rotatif (120) comporte de préférence une roue dentée (152) fixée au moyeu (102) et un moteur (150) fixé au deuxième châssis rotatif (120) et muni d'un pignon (151).

15

L'invention a également pour objet un module de service (5) destiné à être utilisé dans une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée et comprenant un chariot (6) et des organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11), caractérisé en ce qu'il comprend en outre:

20

- un dispositif de liaison (100) selon l'invention, relié au dit chariot (6) par ledit châssis fixe (101);
- une première tourelle (110') formée par ledit premier châssis rotatif (110) ou reliée au dit premier châssis rotatif (110) et comportant au moins un premier organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- une deuxième tourelle (120') formée par ledit deuxième châssis rotatif (120) ou reliée au dit deuxième châssis rotatif (120) et comportant au moins un deuxième organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11).

25

30

Par exemple, la première tourelle (110') comprend typiquement une cabine de commande (11) et une trémie (10) contenant le produit de couverture des anodes. La

deuxième tourelle (120') comprend typiquement les différents outils de service des cellules d'électrolyse, tels qu'un dispositif de piquage (8) destiné à casser la croûte d'alumine et de cryolithe qui se forme autour et entre les anodes, une pelle (7) destinée à l'enlèvement des éléments solides contenus dans une cellule d'électrolyse
 5 au moment d'un changement d'anode et un système de manutention des anodes (9) destiné à l'extraction des anodes usées et à la mise en place des anodes neuves.

Le dispositif de liaison (100) est alors typiquement placé de manière à ce que les châssis rotatifs (110, 120) se situent en dessous du châssis fixe (101) lorsque le
 10 chariot (6) est en position d'utilisation sur le pont roulant (4).

Le module de service selon l'invention permet à l'opérateur d'avoir une grande visibilité sur la cellule d'électrolyse et sur les outils ou organes de manutention et d'intervention de lors de ses interventions. Il permet également de simplifier la tâche
 15 de l'opérateur, en lui évitant notamment des rotations angulaires importantes par rapport à son point initial. Il permet en outre d'utiliser un même module dans des salles d'électrolyse distinctes dans lesquelles les cellules d'électrolyse ne sont pas orientées de la même manière.

20 L'invention a également pour objet une unité de service (3) d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée comprenant un pont roulant (4) et au moins un module de service (5) selon l'invention.

L'invention a encore pour objet l'utilisation d'un module de service (5) ou d'une
 25 unité de service (3) selon l'invention pour les interventions sur des cellules d'électrolyse (2) destinées à la production d'aluminium par électrolyse ignée.

Liste des repères numériques

30	1	Salle d'électrolyse
	2	Cellule d'électrolyse
	3	Unité de service

	4	Pont roulant
	5	Module de service
	6	Chariot
	7	Pelle
5	8	Dispositif de piquage
	9	Système de manutention des anodes
	10	Trémie
	11	Cabine de commande
	21	Anode
10	22	Tige d'anode
	30, 30'	Chemins de roulement du pont mobile
	100	Dispositif de liaison mécanique et électrique
	101	Châssis fixe
	102	Moyeu
15	103	Axe de rotation du moyeu
	110	Premier châssis rotatif
	110'	Première tourelle
	111	Premier palier annulaire
	112	Deuxième palier annulaire
20	113	Première pluralité de contacts électriques glissants rotatifs
	114	Deuxième pluralité de contacts électriques glissants rotatifs
	1131, 1141	Premiers membres, dits "extérieurs", de chaque contact électrique
	1132, 1142	Deuxièmes membres, dits "intérieurs", de chaque contact électrique
	115, 116	Caissons de protection
25	117	Conducteurs électriques extérieurs
	118, 1181, 1182	Conducteurs de distribution
	119	Conducteurs de distribution
	120	Deuxième châssis rotatif
	120'	Deuxième tourelle
30	121	Manchon
	122	Corps du joint tournant
	123	Moyen d'entraînement en rotation

	130	Cavité axiale du moyeu
	131, 132	Jointts tournants étanches
	133, 134	Canalisations
	140, 150	Moteur d'entraînement
5	141, 151	Pignon
	142	Couronne dentée
	152	Roue dentée
	153	Bras
	160,..., 164	Paliers annulaires complémentaires
10	170, 171	Paliers annulaires complémentaires

REVENDECATIONS

1. Dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif (100) entre un module de transport, typiquement un chariot, (6) et des organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11) d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, caractérisé en ce qu'il comprend :
- un châssis dit "fixe" (101) destiné à être fixé audit module de transport (6) et comprenant un moyeu (102) définissant un axe de rotation (103);
 - un manchon (121) entourant ledit moyeu (102) et apte à tourner autour dudit moyeu (102) et autour dudit axe de rotation (103),
 - un premier châssis dit "rotatif" (110) apte à tourner autour dudit axe de rotation (103) et à entraîner ledit manchon (121) en rotation, et destiné à porter au moins un organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
 - un deuxième châssis dit "rotatif" (120) apte à tourner autour dudit manchon (121) et dudit axe de rotation (103), et destiné à porter au moins un organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
 - une première pluralité de contacts électriques glissants rotatifs (113) comportant chacun au moins un premier membre (1131) fixé au châssis fixe (101) et raccordé à au moins un conducteur extérieur (117), et au moins un deuxième membre (1132) fixé au manchon (121) et raccordé à au moins un conducteur de distribution (118, 1181, 1182);
 - une deuxième pluralité de contacts électriques glissants rotatifs (114) comportant chacun au moins un premier membre (1141) fixé au deuxième châssis rotatif (120) et raccordé à au moins un conducteur de distribution (119), et au moins un deuxième membre (1142) fixé au manchon (121) et raccordé à au moins un conducteur de distribution (1181, 1182);
 - un premier système d'entraînement (140, 141, 142) apte à provoquer la rotation du premier châssis rotatif (110) autour dudit axe (103);
 - un deuxième système d'entraînement (150, 151, 152) apte à provoquer la rotation du deuxième châssis rotatif (120) autour dudit axe (103).

2. Dispositif de liaison (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
- un premier palier annulaire (111) entre le châssis fixe (101) et le premier châssis rotatif (110) apte à permettre la rotation entre ces deux châssis autour de l'axe de rotation (103);
 - un deuxième palier annulaire (112) entre le premier châssis rotatif (110) et le deuxième châssis rotatif (120) apte à permettre la rotation entre ces deux châssis autour de l'axe de rotation (103).
3. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) comprennent un moteur (140, 150), un pignon (141, 151) et une couronne dentée (142) ou une roue dentée (152).
4. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) comprennent un ou des galets d'entraînement par adhérence et au moins une piste.
5. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend des paliers annulaires complémentaires (160, 161, 162, 163, 164) entre le manchon (121) et le châssis fixe (101), éventuellement par l'intermédiaire du moyeu (102) et/ou des paliers annulaires complémentaires (170, 171) entre le manchon (121) et le deuxième châssis rotatif (120).
6. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte également des moyens de liaison pneumatique et/ou hydraulique rotatifs (130, 131, 132, 133, 134) entre le châssis fixe (101) et au moins un des châssis rotatif (110, 120).

7. Dispositif de liaison (100) selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de liaison pneumatique rotatifs (130, 131, 132, 133) comportent une cavité axiale (130) dans l'arbre de central (102), des joints tournants étanches (131, 132) et des canalisations complémentaires (133, 134).

5

8. Dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le premier châssis rotatif (110) se situe entre le châssis fixe (101) et le deuxième châssis rotatif (120).

- 10 9. Dispositif de liaison (100) selon la revendication 8, caractérisé en ce que le système d'entraînement du deuxième châssis rotatif (120) comporte une roue dentée (152) fixée au moyeu (102) et un moteur (150) fixé au deuxième châssis rotatif (120) et muni d'un pignon (151).

- 15 10. Module de service (5) destiné à être utilisé dans une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée et comprenant un chariot (6) et des organes de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11), caractérisé en ce qu'il comprend en outre:

- 20 - un dispositif de liaison (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, relié au dit chariot (6) par ledit châssis fixe (101);
- une première tourelle (110') formée par ledit premier châssis rotatif (110) ou reliée au dit premier châssis rotatif (110) et comportant au moins un premier organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11);
- 25 - une deuxième tourelle (120') formée par ledit deuxième châssis rotatif (120) ou reliée au dit deuxième châssis rotatif (120) et comportant au moins un deuxième organe de manutention et d'intervention (7, 8, 9, 10, 11).

11. Module de service (5) selon la revendication 10, caractérisé en ce que le dispositif de liaison (100) est placé de manière à ce que les châssis rotatifs (110, 120) se situent en dessous du châssis fixe (101) lorsque le chariot (6) est en position d'utilisation sur le pont roulant (4).
- 30

12. Unité de service (3) d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée comprenant un pont roulant (4) et au moins un module de service (5) selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11.
-
- 5 13. Utilisation d'un module de service (5) selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11 pour les interventions sur des cellules d'électrolyse (2) destinées à la production d'aluminium par électrolyse ignée.
-
- 10 14. Utilisation d'une unité de service (3) selon la revendication 12 pour les interventions sur des cellules d'électrolyse (2) destinées à la production d'aluminium par électrolyse ignée.

ABREGE

**MACHINE DE SERVICE DE CELLULES D'ELECTROLYSE POUR LA
PRODUCTION D'ALUMINIUM**

5

L'invention a pour objet un dispositif de liaison mécanique et électrique rotatif (100) entre un module de transport (6) et des organes de manutention et d'intervention d'une usine de production d'aluminium par électrolyse ignée, caractérisé en ce qu'il comprend un châssis dit "fixe" (101) muni d'un moyeu (102), un manchon (121) entourant le moyeu (102) et apte à tourner autour de celui-ci, un premier (110) et un deuxième (120) châssis dits "rotatifs" aptes à tourner autour du manchon (121), des contacts électriques glissants rotatifs (113, 114) entre les châssis et des systèmes d'entraînement (140, 141, 142, 150, 151, 152) pour provoquer la rotation des châssis les uns par rapport aux autres autour d'un axe commun (103). Le dispositif de liaison selon l'invention permet une rotation angulairement illimitée entre les trois châssis, tout en assurant une liaison électrique permanente entre ceux-ci.

20 Figure 3

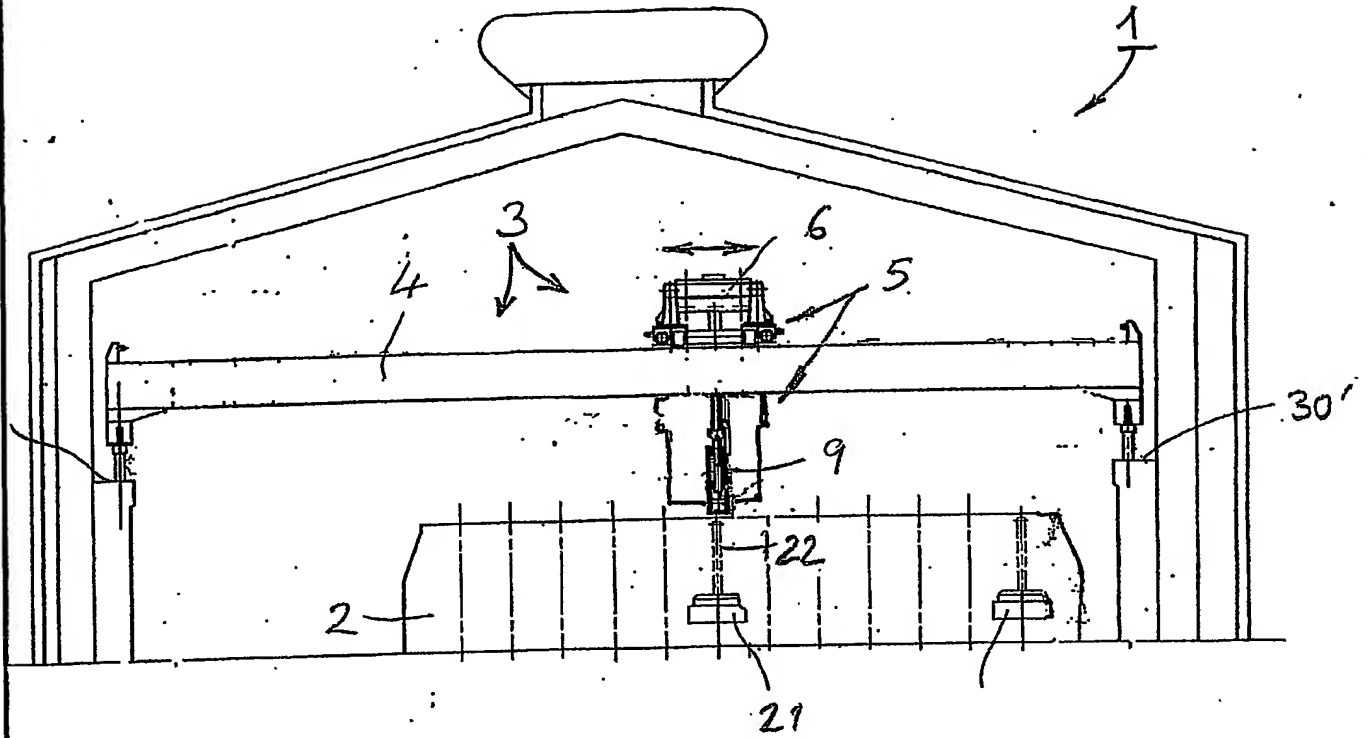


FIG. 1

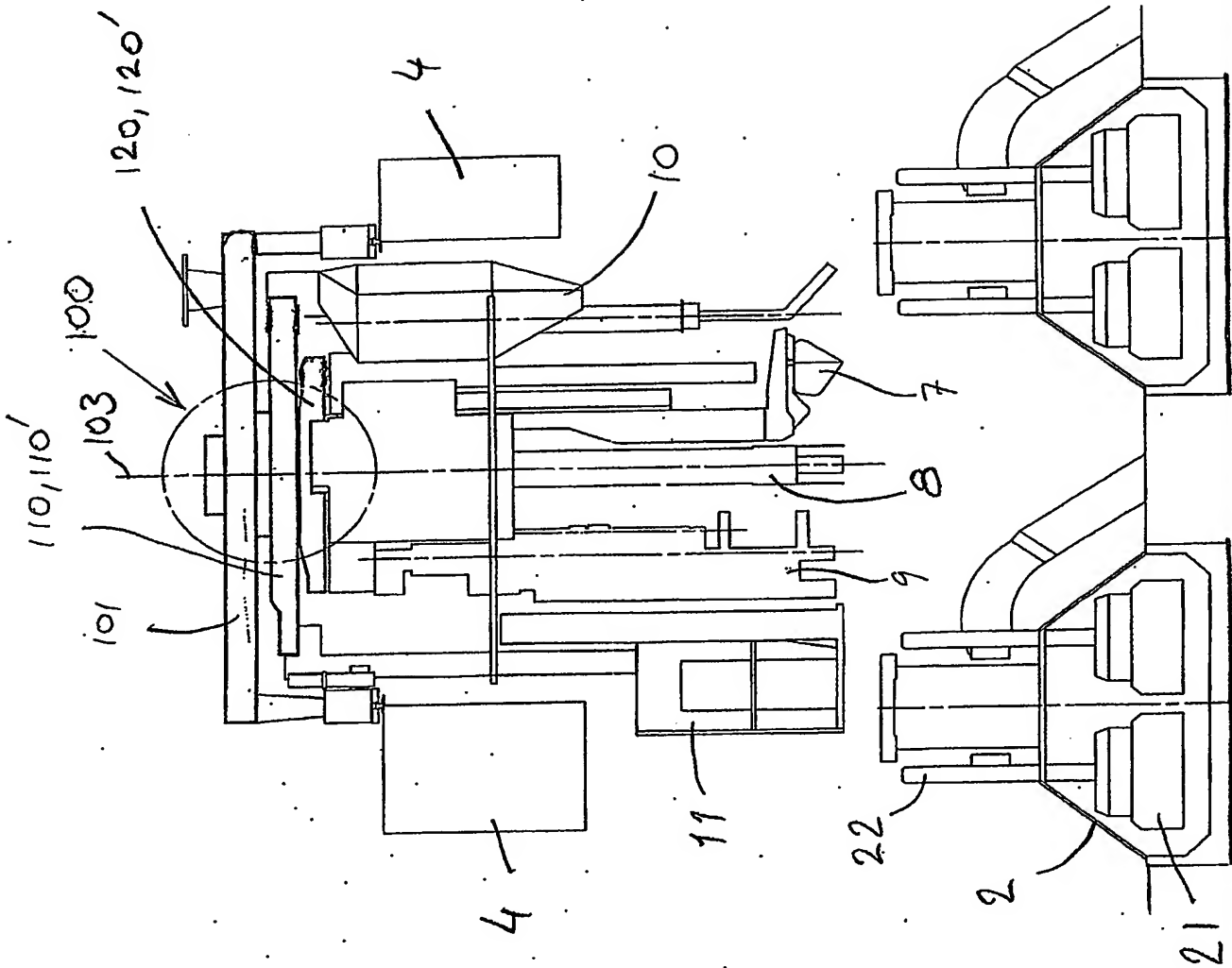


FIG. 2

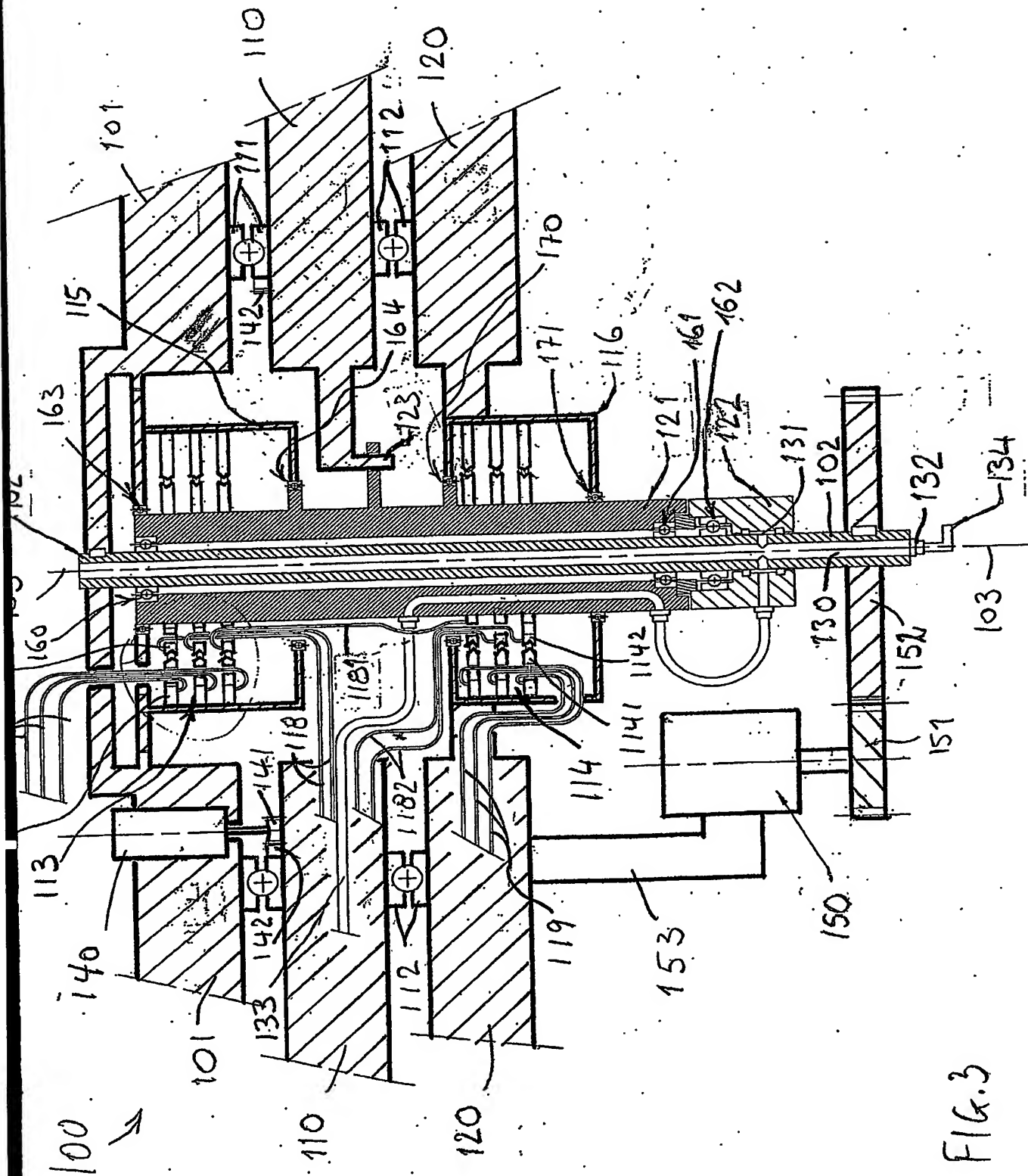


FIG. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.